情绪对跨期决策的影响：来自单维占优模型的解释*

蒋元萍[1]　江程铭[2]　胡天翊[1]　孙红月[1]

([1]上海师范大学教育学院，上海 200234)

([2]浙江工业大学管理学院，杭州 310023)

摘 要 跨期决策的研究表明，积极情绪和消极情绪状态下的跨期决策行为存在显著差异。本研究从单维占优模型的角度，揭示情绪影响跨期决策的过程机制。实验 1 通过诱发被试的积极和消极情绪，发现积极情绪下被试的时间折扣率更低，有更强的选择延迟选项的倾向。实验 2 运用"模拟天平任务"测量了跨期决策时的维度间差异比较，检验单维占优模型对情绪影响跨期决策的解释性。结果发现，维度间差异比较在情绪对跨期决策的影响中起中介作用。实验 3a 和实验 3b 分别运用时间和金钱启动策略操纵维度间差异比较过程，再次验证单维占优模型的解释作用。 结果发现，情绪对跨期决策的效应随着时间和金钱的启动而消失，进一步支持了维度间差异比较的中介作用。本研究从决策过程的角度，揭示了情绪影响跨期决策的心理机制，并进一步为单维占优模型对跨期决策行为的解释性增加了支持性证据。

关键词 跨期决策，积极情绪，消极情绪，维度间差异比较

1 引言

跨期选择(intertemporal choice)指的是人们对不同时间点的损益做出权衡的过程(Duan et al., 2017; Frederick et al., 2002)。主流跨期决策模型(Laibson, 1997; Loewenstein & Prelec, 1992; Samuelson, 1937)认为，跨期决策存在一个时间折扣过程。所谓时间折扣，是指人们会根据将来获益或损失的延迟时间对其效用进行折扣，折扣后的效用小于原来的效用。然而，基于折扣的模型无法解释新出现的一些异像，例如次可加性和超可加性 (Scholten & Read, 2010)，一些研究者摒弃了折扣假设，提出了不同于折扣模型的理论对跨期决策进行解释，其中以单维占优模型(single dimension priority)为代表，包括权衡模型(tradeoff model)、齐当别模型(equate-to-differentiate model)等(江程铭 等, 2016)。

单维占优模型认为，在跨期决策中，决策者需要在延迟维度和结果维度上进行选项间的比

收稿日期: 2021-03-22

* 国家自然科学基金青年科学基金项目(71601121)资助。

通信作者：孙红月, E-mail: sunhy@shnu.edu.cn 或 sunhy1215@126.com

较，然后根据占优势的维度来进行选择。如果结果的差异大于延迟的差异，决策者将只在结果维度上做决策，即选择拥有更大结果的选项；反之，如果延迟的差异大于结果的差异，决策者将只在延迟维度上做决策，即选择更早获得结果的选项。单维占优模型对于跨期决策行为的解释性得到了系列研究的证明。江程铭等人(2016)把跨期选择时结果差异和延迟差异的比较过程称之为维度间差异比较。他们采用过程检验而非结果拟合的方法，首创了“直观模拟天平”任务，对维度间差异比较的大小进行测量，从而为验证单维占优模型提供了支持性的证据。刘洪志等人(2015)利用加工分离程序范式，支持了单维占优模型在跨期决策中的解释作用，即人们通过比较维度间的差别，以差别更大的维度作为决策依据。Arieli 等人(2011)利用眼动追踪技术探索人们进行跨期选择时的信息搜索过程，发现被试 2/3 的眼动是基于维度内的，即在结果和结果之间、延迟和延迟之间跳动，而非在结果和延迟之间跳动。这也在一定程度上支持了单维占优模型对跨期决策研究的指导性。

情绪对于跨期决策是一个普遍的、有效的、可预测的影响因素(Lerner et al., 2015)。大量的研究证据表明，不同情绪状态下的跨期决策存在显著差异。积极情绪可以降低个体的时间折扣率，使其更加偏爱长期选项；消极情绪可以增加个体的时间折扣率，使其更加偏爱短期选项(佘升翔 等, 2017; 佘升翔 等, 2016; 王鹏，刘永芳, 2009; Guan et al., 2015; Ifcher & Zarghamee, 2011; Liu et al., 2013; Muraven et al., 1999; Pyone & Isen, 2011)。例如，Pyone 和 Isen (2011)通过图片和词语诱发被试的积极情绪，发现积极情绪的被试相对于中性情绪的被试在跨期决策中会选择有更大回报的延迟选项。Liu 等人(2013)的研究显示，想象积极情绪事件的被试更倾向于选择延迟奖赏，而想象消极情绪事件的被试更倾向于选择立即奖赏。Muraven 等人(1999)的研究指出，当个体情绪低落时，他们倾向于当下吃更多美味的食物或抽更多烟。一些研究还发现积极的情感同样会降低个体的时间折扣率，使其目光更长远。例如，感恩的个体，幸福高较高的个体，以及高希望或高权力下的个体，在跨期选择中都会变得更有耐心，更愿意选择延迟选项(杨鑫蔚，何贵兵, 2015; 叶秋伶, 2016; DeSteno et al., 2014)。

情绪影响跨期决策的机制还缺少实证研究，大多数研究者只是基于理论推测机制。解释水平理论(Construal Level Theory, CLT)认为，对于同一种事物，人有高水平和低水平两种加工方式，高解释水平倾向于加工事物一般性的、主要的、必需的，相对简单、去环境化的特征，这些特征的变化会导致事件意义的本质性变化。低解释水平倾向于加工事物具体的、次要的、环境化的和偶然的特征。这些特征的变化会产生相对较小的事件意义上的变化。高、低解释水平加工方式的一个重要区别在于对适需性(desirability)与可行性(feasibility)的考虑。适需性是指行动的最终的目标价值，而可行性是指达到目标的困难程度。对于一项活动而言，活动的目标价值通常是首要考虑的因素，而活动的具体过程则是次要考虑的因素。根据解释水平理论，行动的适

需性与行动的目标价值相联系，属于高解释水平；而行动的可行性与达到目标的具体方法有关，属于低解释水平(Liberman & Trope, 1998)。在风险决策中，博弈所能赢得的金钱是博弈的结果或目的，和博弈的适需性相联系，属于偏好判断中首要考虑的因素，因此奖金金额属于高解释水平；而博弈获胜的概率则类似于获得结果、达到目的的方法或手段，和博弈的可行性相联系，属于次要考虑因素，因此获奖概率属于低解释水平(Sagristano et al., 2002; Trautmann & van de Kuilen, 2012)。同样地，在跨期决策中，结果的延迟时间属于次要考虑的低解释特征，结果本身的价值大小则属于主要考虑的高解释特征(Fujita et al., 2006; Trope & Liberman, 2003)。研究者发现，不同情绪状态下的信息加工方式呈现出不同解释水平的特点。Fredrickson (2001)认为积极情绪使个体的思维灵活，注意和认知范围得到延展，有利于整体加工水平的提升；而消极情绪会使个体的意识窄化，限制注意和认知范围，偏向于局部加工水平。Forgas 和 East (2008)发现积极情绪状态下人们更倾向于采用整体式加工信息，而消极情绪状态下，人们更倾向于采用具体式加工信息。王鹏和刘永芳(2009)基于研究结果推测，积极情绪启动了被试的高水平建构思考，因此人们更加关注事物的整体意义属性，即更多关注选项的结果维度，被试更倾向于选择延迟选项；而消极情绪使人们更加关注信息的具体灵活性属性，即更多关注选项的延迟维度，因此更倾向于选择即时选项。Pyone 和 Isen (2011)通过测量发现，积极情绪的被试相对于中性情绪的被试会进行更高水平的思考，并且有更强的未来取向。因此，本研究推测，在积极情绪状态下，跨期选择中具有高解释特征的结果维度在决策中的影响更大，而在消极情绪状态下具有低解释特征的延迟维度在决策中的影响更大。

因此，基于单维占优模型的假设，本研究尝试运用“直观模拟天平”任务，对不同情绪状态下的决策过程中结果维度和延迟维度的维度间差异比较进行直接测量，揭开情绪影响跨期决策的过程机制。本研究假设，积极情绪下的个体更关注“结果”维度，认为“结果”维度上的差异大于“延迟”维度上的差异，从而根据结果维度进行决策，倾向于选择结果更大的延迟选项；消极情绪下的个体更关注“延迟”维度，认为“延迟”维度上的差异大于“结果”维度上的差异，从而根据延迟维度进行决策，倾向于选择时间更近的即时选项。即，维度间差异比较在情绪对跨期选择偏好的影响中起中介作用。本研究分为四个实验，实验 1 通过诱发被试的积极和消极情绪，探讨不同效价情绪对跨期决策行为的影响；实验 2 运用“直观模拟天平”任务测量不同情绪状态下被试进行跨期决策时的维度间差异比较过程，探讨维度间差异比较在情绪影响跨期决策过程中的中介作用，检验单维占优模型对情绪影响跨期决策的解释性。实验 3a 和实验 3b 分别运用时间和金钱启动策略操纵维度间差异比较过程，进一步验证维度间差异比较在情绪和跨期决策关系中的作用，再次为单维占优模型的解释性增加证据。

2 实验 1：情绪对跨期决策的影响

实验 1 通过诱发被试的积极和消极情绪，考察情绪对跨期决策行为的影响。

2.2 方法

2.2.1 被试

本实验使用 G*power 3.1 软件(Faul et al., 2007)计算研究所需样本量，效应量设置为 0.25(cohen’s f)，α 设置为 0.05，计算结果表明，为了达到 0.8 的统计检验力，研究共需要 90 名被试，实际招募 150 名大学生被试，平均年龄为 19.21 岁(*SD*=1.40)。被试被随机分配到情绪积极组、消极组和中性组，每组 50 人。所有被试均自愿参与且此前未参加过类似的实验。实验结束后，给予被试 15 元作为实验报酬。

2.2.2 实验材料

（1）情绪诱发材料

因为观看电影片段是诱发情绪最直接有效的方式(Forgas & Moylan, 1987)，本实验采用观看电影片段的方式来诱发情绪。为了筛选合适的电影片段作为实验材料，首先进行了预实验。在《中国情绪影像材料库》中，选取诱发积极情绪、消极情绪和中性情绪的三个电影片段，分别为《唐伯虎点秋香》，《妈妈再爱我一次》和《IDE 接口修复》，影片长度均为 5-10 钟。将不参与正式实验的 21 名被试随机分配到积极组、消极组和中性组，接受相应的视频诱发。在视频诱发前后分别完成情绪自评量表测试。以积极情绪得分和消极情绪得分别作为因变量进行 2(测量时间：前测、后测)×3(情绪组别：积极组、中性组、消极组)重复测量方差分析，结果显示：积极情绪得分维度下，情绪组别的主效应不显著，$F(2,18)= 2.44$，$p= 0.115$；测量时间的主效应不显著，$F(1,18)= 0.01$，$p= 0.921$；测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(2,18)= 4.97$，$p= 0.019$，$\eta_p^2= 0.36$，90% CI [0.04, 0.53]。进一步简单效应分析发现：在积极组中，积极情绪得分后测(M=31.00, SD=4.18)显著高于前测(M=25.63, SD=6.52) ($p= 0.018$)；在消极组中，积极情绪得分后测(M=24.17, SD=4.75)与前测(M=27.50, SD=8.04)无显著差异 ($p= 0.178$)；在中性组中，积极情绪得分后测(M=30.14, SD=4.98)与前测(M=32.57, SD=2.44)无显著差异 ($p= 0.285$)。

消极情绪得分维度下，情绪组别的主效应不显著，$F(2,18)= 2.60$，$p= 0.102$；测量时间的主效应不显著，$F(1,18)= 1.27$，$p= 0.275$；测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(2,18)= 11.21$，$p= 0.001$，$\eta_p^2= 0.55$，90% CI [0.22, 0.68]。进一步简单效应分析发现：在积极组中，消极情绪得分后测(M=13.13, SD=2.70)显著低于前测(M=16.50, SD=3.78) ($p= 0.012$)；在消极组中，消极情绪得分后测(M=24.83, SD=7.68)显著高于前测(M=19.50, SD=7.94) ($p= 0.001$)；在中性组中，消极情绪得分后测(M=19.86, SD=7.24)与前测(M=19.29, SD=8.12)无显著差异 ($p= 0.662$)。说明，所使用的情绪诱发材料能较好的诱发各个情绪组的相应情绪。

(2）情绪自评量表

采用 Watson 等人(1988)编制，张卫东等人(2004)修订的情绪自评量表(PANAS)中文版来测量情绪诱发效果。该量表由 20 个描述情绪的形容词组成，被试在 5 点评分量尺上对体验到的情绪加以评估，“1”表示体验到的情绪非常轻微或没有，“5”表示体验到的情绪极为强烈，依次类推。PANAS 中文版的内部一致性系数α= 0.87。

(3）跨期决策题目

跨期选择任务由被试在计算机上完成，程序采用 E-prime 2.0 编写。跨期任务中，延迟金额设为 100 元和 1000 元，延迟时间设为 10 天、30 天(1 个月)、90 天(3 个月)、180 天(6 个月)、360 天(1 年)。在每一个测试单元中，呈现的第一个选择题目的即时金额是延迟金额的一半，如“500 元(现在)—1000 元(10 天后)”。如果被试选择“500 元(现在)”，下一个测试中系统将减少即时金额，如“400 元(现在)—1000 元(10 天后)”；如果被试选择“1000 元(10 天后)”，下一个测试中将增加即时金额，如“600 元(现在)—1000 元(10 天后)”[1]。这样直至被试的选择偏好发生逆转，即最初选择即时金额的，现在选择了延迟金额，最初选择延迟金额的，现在选择了即时金额。选择偏好逆转之处对应的前后即时金额的平均值就是延迟金额的主观值，也称为无差别点(indifferent point)。每一个延迟和金额大小条件均得到一个无差异点。与匹配法相比，这种方法可以更有效的抓住被试的无差异点(Hardisty et al., 2011)。

程序具体为(图 1)：首先，在黑色屏幕中央呈现白色“+”500 ms。随后，一对跨期选项同时出现在屏幕的左右两边，要求被试根据自己的真实意愿尽快做出选择。选择左侧的选项，按“F”键；选择右侧的选项，按“J”键。如果被试在 3000 ms 内没有做出选择，实验自动进入下一个试次。任务指导语：假设您完成了一份短期兼职工作并将得到报酬，现在有两种领取报酬的方式供您选择。一种是今天立即领取，另一种是延迟一段时间后再领取，但报酬的金额会多于立即领取的金额。您将选择哪一个？请根据此刻自己的真实想法做出选择。

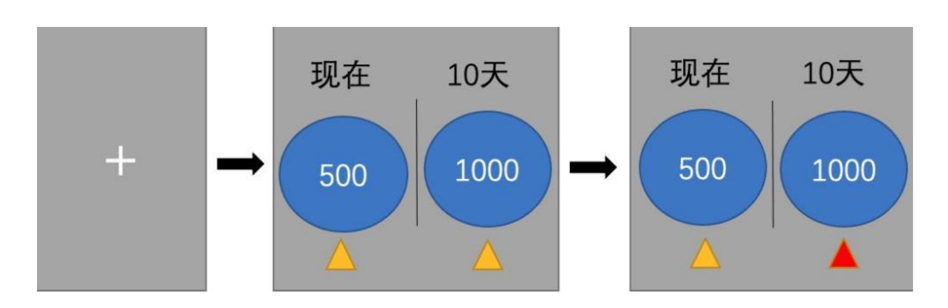


图 1 跨期决策任务流程图

[1] 延迟金额是 100 元时，每次增加或者减小的金额是 10 元；延迟金额是 1000 元时，每次增加或者减小的金额是 100 元。

2.2.3 实验设计及程序

采用 3 (情绪组别：积极组、中性组、消极组)×2 (延迟金额：100 元、1000 元)×5 (延迟时间：10 天、30 天、90 天、180 天、360 天)三因素混合实验设计。其中情绪组别为被试间变量，延迟金额和延迟时间为被试内变量，因变量为跨期决策的时间折扣率。

被试进入实验室后，首先要求被试填写年龄、性别、年级等信息，然后将被试随机分配到不同情绪组并单独进行测量。要求被试依次完成按键练习任务、情绪状态前测、情绪诱发、情绪状态后测、跨期决策任务 4 个任务。

2.3 结果

剔除时间折扣率在 $M\pm3SD$ 以外以及情绪启动失败的无效数据 40 人后，得到 110 人有效数据，其中积极组被试 37 人，消极组被试 36 人，中性组被试 37 人。

2.3.1 情绪诱发效果

对测量时间(前测、后测)和情绪组别(积极组、中性组、消极组)的重复测量方差分析表明，积极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(2,107)=77.59$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.59$，90% CI [0.49, 0.66]。简单效应分析发现：情绪后测时，积极组的积极情绪得分(M=32.89, SD=5.95)显著高于消极组(M=22.69, SD=7.81)和中性组(M=23.24, SD=6.37)，$ps<0.001$；而情绪前测时，两两组别之间均无显著差异。消极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(2,107)=67.75$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.56$，90% CI [0.45, 0.63]。简单效应分析发现：情绪后测时，消极组的消极情绪得分(M=20.89, SD=6.88)显著高于积极组(M=11.81, SD=2.66)和中性组(M=15.65, SD=5.89)，$ps<0.001$；而情绪前测时，两两组别之间均无显著差异。这表明情绪操纵有效。

2.3.2 时间折扣率

运用被试在一系列选择中的选择转折点计算出每个被试在不同延迟时间和延迟金额下的跨期选择无差异点，根据经典的双曲线模型中折扣率的计算公式计算被试的折扣率：$V=A/(1+kD)$（V=奖赏在个体心目中的主观价值，A=奖赏的数量，D=延迟时间，k=时间折扣率），较高的折扣率表明了对即时奖励的偏好，较低的折扣率表明了对延迟奖励的偏好(Kirby et al., 1999)。本实验中所得时间折扣率 k 值呈偏态分布，因而在统计结果分析中将 k 值进行正态转换得到 Lnk。

不同情绪组被试在 2 种延迟金额和 5 种延迟时间下的折扣率的描述性统计值见表 1。对折扣率 Lnk 进行 3(情绪组别：积极组、中性组、消极组)×2(延迟金额：100 元、1000 元)×5(延迟时间：10 天、30 天、90 天、180 天、360 天)重复测量方差分析。结果表明，情绪组别主效应显著 $F(2,107)=8.66$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.14$，90% CI [0.05, 0.23]；延迟金额的主效应显著 $F(1,107)=4.16$，

p=0.044，η_p^2=0.04，90% CI [0.0005, 0.1114]；延迟时间的主效应显著 $F(4,428)$=295.23，p<0.001，η_p^2=0.73， 90% CI [0.70, 0.76]； 延迟金额与情绪组别的交互作用显著，$F(2,107)$=8.85，p<0.001，η_p^2=0.14， 90% CI [0.05, 0.23]； 延迟金额与延迟时间的交互作用显著，$F(4,428)$=7.36，p<0.001，η_p^2 =0.06，90% CI [0.03, 0.10]。情绪组别与延迟金额、延迟时间三者的交互作用显著，$F(8,428)$=1.99， p=0.046， η_p^2 =0.04， 90% CI [0.0003, 0.0511]。

简单效应分析发现：在延迟金额为 100 元维度上，当延迟时间为 360 天时，积极组时间折扣率显著低于消极组时间折扣率 (p=0.001)，并低于中性组时间折扣率(p=0.029)，消极组和中性组的时间折扣率无显著差异(p=0.170)。在延迟时间分别为 10 天、30 天、90 天、180 天时，虽然从均值上，积极组、中性组、消极组三组的折扣率呈下降的趋势(除延迟时间为 90 天外)，但积极组与消极组无显著差异(p_{10} =0.550、p_{30}=0.564、p_{90}=0.726、p_{180}=0.139)，积极组与中性组无显著差异(p_{10}=0.756、p_{30}=0.479、p_{90}=0.811、p_{180}=0.585)，消极组与中性组也无显著差异(p_{10}=0.772、p_{30}=0.899、p_{90}=0.909、p_{180}=0.346)；在延迟金额 1000 元维度上，所有延迟时间下，消极组时间折扣率均显著高于积极组延迟时间折扣率(p_{10}<0.001、p_{30}<0.001、p_{90}<0.001、p_{180}=0.003、p_{360}<0.001)，并且高于中性组时间折扣率(p_{10}<0.001、p_{30}=0.037、p_{90}=0.001、p_{180}=0.007、p_{360}=0.022)，而积极组时间折扣率和中性组时间折扣率无显著差异 (p_{10}=0.212、p_{30}=0.127、 p_{90}=0.528、p_{180}=0.761、p_{360}=0.140)。

以上总体结果说明，积极情绪和消极情绪下的跨期决策行为有显著差异，积极情绪状态下的被试相对于消极状态下的被试时间折扣率较小，有更强的选择延迟选项的倾向。

表 1 不同情绪组别、延迟金额和延迟时间下时间折扣率的描述统计(N=110)

延迟金额	延迟时间	情绪组别	*M*	*SD*	*N*
100元	10天	积极组	0.068	0.083	37
		消极组	0.096	0.163	36
		中性组	0.072	0.082	37
	30天	积极组	0.032	0.050	37
		消极组	0.045	0.061	36
		中性组	0.042	0.061	37
	90天	积极组	0.014	0.018	37
		消极组	0.020	0.027	36
		中性组	0.014	0.018	37
	180天	积极组	0.008	0.009	37
		消极组	0.013	0.015	36
		中性组	0.010	0.012	37
	360天	积极组	0.005	0.007	37
		消极组	0.010	0.009	36
		中性组	0.006	0.007	37
1000元	10天	积极组	0.064	0.148	37
		消极组	0.343	0.333	36

	中性组	0.075	0.085	37
30天	积极组	0.024	0.053	37
	消极组	0.088	0.112	36
	中性组	0.030	0.037	37
90天	积极组	0.010	0.019	37
	消极组	0.032	0.037	36
	中性组	0.010	0.013	37
180天	积极组	0.008	0.014	37
	消极组	0.016	0.018	36
	中性组	0.007	0.009	37
360天	积极组	0.004	0.006	37
	消极组	0.008	0.008	36
	中性组	0.004	0.006	37

3 实验 2：维度间差异比较的中介作用

实验 1 的结果证实，积极情绪下的被试倾向于选择延迟收益选项，而消极情绪下的被试倾向于选择即时收益选项。实验 2 则进一步探讨这种情绪效应的过程机制。基于单维占优模型，本实验通过测量被试在积极和消极情绪状态下进行跨期决策时的维度间差异比较，探讨情绪影响跨期决策的过程机制。

3.1 方法

3.1.1 被试

本实验使用 G*power 3.1 软件(Faul et al., 2007)计算研究所需样本量，效应量设置为 0.6(cohen’s d)，α 设置为 0.05，计算结果表明，为了达到 0.8 的统计检验力，研究共需要 90 名被试，实际招募 125 名大学生被试，平均年龄 19.89 岁(*SD*=1.95)。被试被随机分配到情绪积极组和消极组，其中积极组被试 60 人，消极组 65 人。所有被试均自愿参与且此前未参加过类似的实验。实验结束后，给予被试 15 元作为实验报酬。

3.1.2 实验材料

（1）情绪诱发任务：同实验 1。

（2）跨期决策题目

实验运用二择一选择题进行跨期偏好的测量。为了筛选出在无情绪启动的自然状态下，对即时选项和延迟选项无明显偏好的跨期决策问题，首先进行了预实验。预实验中，通过将选择滴定法与匹配法相结合，对不参与正式实验的 140 名大学生进行问卷调查。因为量级效应(magnitude effect)和即刻效应(immediacy effect)的存在(Keren & Roelofsma, 1995)，预实验设计了不同金额和不同延迟时间的 4 道跨期选择题目。每种实验条件下包含 9 个滴定选择题，一个匹

配填空题。在上述滴定过程中，如果被试在所有的题目上都选择 A 或 B，就要求被试填写一个数值使得 A、B 两个选项带来的主观感受相当。

分别在四种实验条件下求出被试的无差异点。如果被试在所有题目上均选择 A 或 B，就将他们填写的使 A、B 两个选项主观感受相当的值作为无差异点。为了保证正式实验中的难度一致，将各个题目的无差异点取整数，确定了如表 2 所示的 4 道跨期决策题目。

正式实验中，要求被试对这 4 道跨期选择题目在 6 点量表上进行偏好选择。分数越小越倾向于选择即时选项，分数越大越倾向于选择延迟选项，1 代表非常肯定选即时选项，2 代表比较肯定选即时选项，3 代表有点肯定选即时选项，4 代表有点肯定选延迟选项，5 代表比较肯定选延迟选项，6 代表非常肯定选延迟选项。

表 2 跨期决策题目

类型	题目	
问题 1：小金额即刻选项	A 现在获得 60 元	B 30 天后获得 100 元
问题 2：小金额非即刻选项	A 8 周后获得 400 元	B 16 周后获得 600 元
问题 3：大金额非即刻选项	A 2 年后获得 6600 元	B 4 年后获得 10000 元
问题 4：大金额即刻选项	A 现在获得 640 元	B 6 个月后获得 1000 元

(3) 维度间差异比较任务

采用江程铭等人(2016)首创的“直观模拟天平”判断任务进行维度间差异比较的测量。该任务借助比喻形象地表征了跨期选项中“延迟”维度差异相对于“结果”维度差异比较的相对大小。如果被试认为延迟维度的差异大于金钱维度的差异，用向左倾斜的天平来表示；如果被试认为金钱维度的差异大于延迟维度的差异，用向右倾斜的天平来表示；如果两者差异相似，则用水平的天平来表示。天平向不同方向倾斜的程度代表了两者差异(金钱维度上的差异和延迟维度上的差异)的相对大小，用 7 点量表来表示：分数越大代表金钱维度上的差异相对于延迟维度上的差异越大；分数越小代表延迟维度上的差异相对于金钱维度上的差异越大(A=1, B=2, ……, G=7)。如图 2 所示：

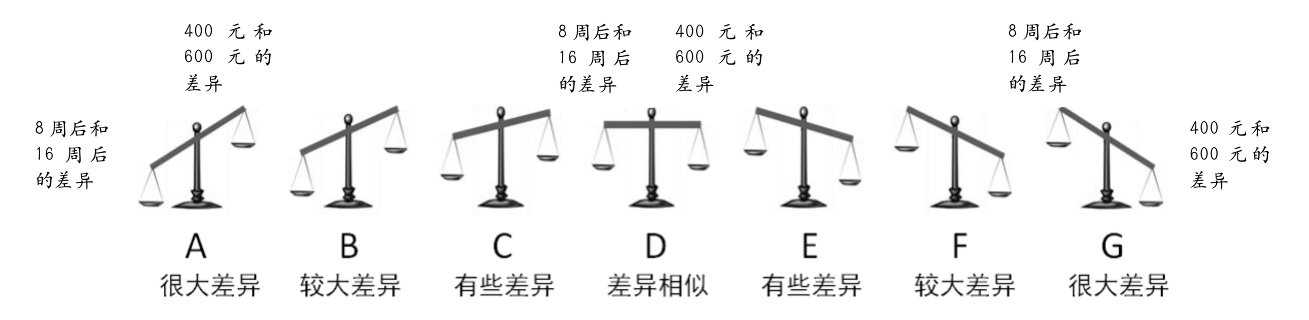


图2 维度间差异比较(直观模拟天平)示意图(以8周后获得400元, 16周后获得600元为例)。

3.1.3 实验设计及程序

采用(情绪组别：积极组、消极组)单因素被试间实验设计，因变量为选择偏好分数和维度间差异比较分数。

要求被试依次完成当前情绪状态评定前测、情绪诱发、情绪状态后测、跨期选择偏好任务、维度间差异比较任务 5 个任务。除了跨期选择偏好和维度间差异比较任务外，其他任务操作同实验 1。

3.2 结果

剔除时间折扣率 $M±3SD$ 以外和情绪启动失败的 21 人无效数据后, 得到 104 人的有效数据, 其中积极组被试 49 人，消极组被试 55 人。

3.2.1 情绪诱发效果

对测量时间(前测、后测)和情绪组别(积极组、消极组)的重复测量方差分析表明，积极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,102)=111.65$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.52$，90% CI [0.41, 0.60]。简单效应分析发现：情绪后测时，积极组的积极情绪得分($M=32.76$, $SD=6.43$)显著高于消极组($M=23.76$, $SD=5.81$)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间无显著差异。消极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,102)=121.14$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.54$，90% CI [0.43, 0.62]。简单效应分析发现：情绪后测时，消极组的消极情绪得分($M=20.93$, $SD=6.01$)显著高于积极组($M=12.88$, $SD=3.89$)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间无显著差异。这表明情绪操纵有效。

3.2.2 情绪对跨期选择偏好和维度间差异比较的影响

使用独立样本 t 检验对 4 个跨期决策问题中两组被试的“跨期选择偏好”和“维度间差异比较”进行差异检验(见图 3)，结果显示：

在问题 1 中，虽然积极情绪组的选择偏好分数大于消极组，但差异不显著，$t_1(102) = 1.90$,

p =0.060，Cohen's d = 0.37，95% CI [-0.02, 0.76]；积极组的维度间差异比较分数显著高于消极组，即积极组被试相对于消极组被试更倾向于判断金钱维度差异大于延迟维度差异，$t_1(102)$ = 2.06，p =0.042，Cohen's d =0.40，95% CI [0.02, 0.79]。在问题 2、3、4 中，被试的选择偏好分数在两个情绪组别之间差异显著，积极组显著高于消极组，即积极组被试有更强的选择延迟选项的倾向：$t_2(101.2)$ = 2.60, p=0.011, Cohen's d = 0.51, 95% CI [0.12, 0.90]; $t_3(102)$ = 4.20, p<0.001, Cohen's d = 0.83，95% CI [0.42, 1.23]；$t_4(102)$ = 2.76，p=0.007，Cohen's d = 0.54，95% CI [0.15, 0.93]；并且，被试的维度间差异比较分数在两个情绪组别之间差异显著，积极组显著高于消极组，即积极组被试相对于消极组被试更倾向于判断金钱维度差异大于延迟维度差异：$t_2(100.8)$ = 2.44，p=0.016，Cohen's d = 0.48，95% CI [0.09, 0.87]；$t_3(102)$ = 3.73，p<0.001，Cohen's d = 0.73，95% CI [0.34, 1.13]；$t_4(88.4)$ = 3.56，p=0.001，Cohen's d = 0.70，95% CI [0.30, 1.10]。

同实验 1 的结果相同，情绪能够显著影响跨期决策偏好，积极情绪组的被试比消极情绪组被试更具长远眼光，有更强的选择延迟选项的倾向。并且，不同情绪状态下的被试在进行跨期决策时，维度间差异比较过程有显著的差异，积极组被试的维度间差异比较分数更大，相对于消极组被试更倾向判断金钱维度差异大于延迟维度差异，而消极组被试相对于积极组被试更倾向判断延迟维度差异大于金钱维度差异。

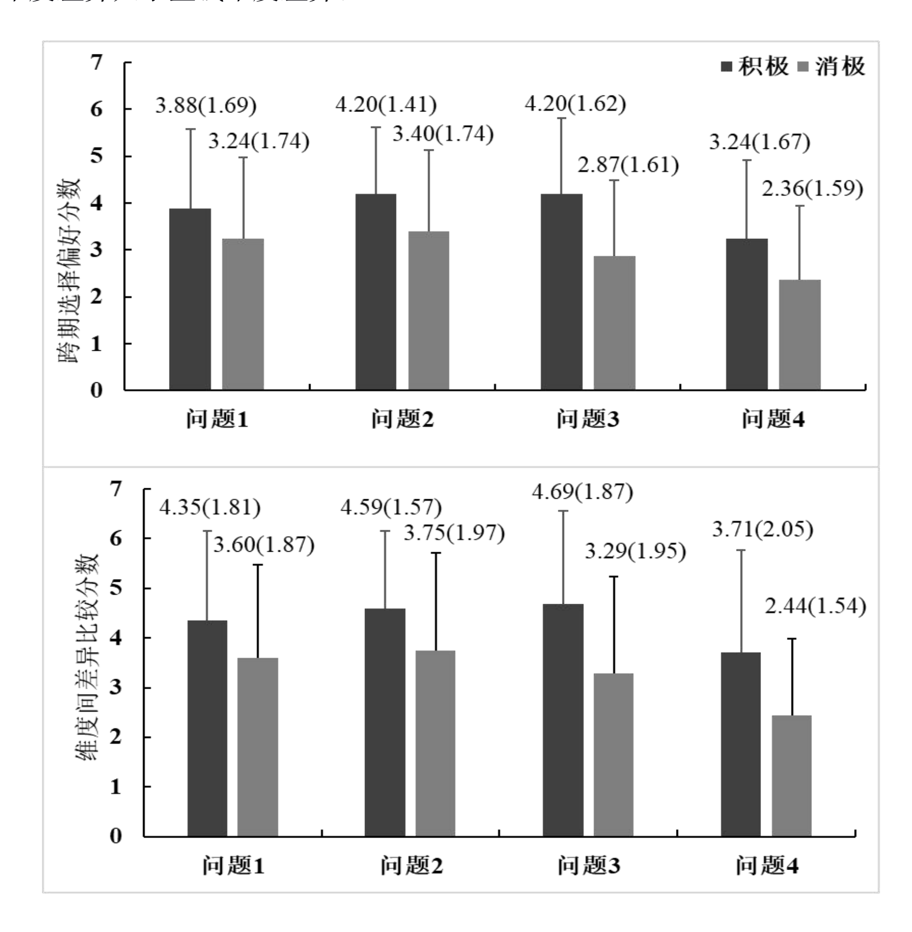


图 3 四个决策问题中积极和消极情绪状态下的跨期决策偏好分数和维度间差异比较分数(注：图中数字为 $M(SD)$，误差线为标准差，下同)。

3.3.3 维度间差异比较的中介作用

为了探究维度间差异比较在情绪和跨期选择偏好之间的中介作用, 使用 Hayes(2013)的 SPSS 宏程序 PROCESS 中的 Bootstrap 方法来评估中介效果(江程铭，李纾, 2015; Hayes, 2013; Preacher & Hayes, 2008)。自变量(X)为情绪组别，中介变量(M)为维度间差异比较，因变量(Y)为跨期选择偏好。设定重复抽样 5000 次，置信区间 95%，运行中介效应检验。

结果显示，对于 1、2、3、4 四个跨期决策问题，维度间差异比较在情绪对跨期选择偏好的影响中产生中介效应的 95%置信区间不包含 0 (CI_1=[-0.6916，-0.0069]、CI_2=[-0.74，-0.08]、CI_3=[-0.93，-0.29]、CI_4=[-0.94，-0.29]，中介效应显著(见图 4)。即，积极情绪下被试相对于消极组被试，更倾向于认为金钱维度上的差异大于延迟维度上的差异，有更强的偏爱金钱更多的延迟选项的倾向；而消极情绪下被试比积极情绪组被试更倾向于认为延迟维度上的差异大于金钱维度上的差异，有更强的选择时间更早的近期选项的倾向。

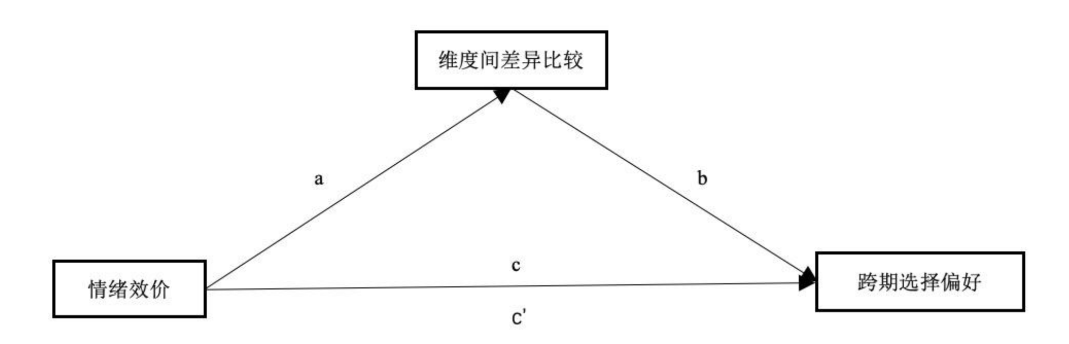


图 4 中介模型：a 是 X 对 M 的作用，b 是 M 对 Y 的作用，c 是 X 对 Y 的总作用，c’是 X 对 Y 的直接作用。问题 1：a_1=-0.40*，*SE*=0.19、b_1=0.90***，*SE*=0.04、c_1=-0.37，*SE*=0.19、c'_1=-0.01，*SE*=0.09；问题 2：a_2=-0.46*，*SE*=0.19、b_2=0.88***，*SE*=0.05、c_2=-0.49*，*SE*=0.19、c'_2=-0.08，*SE*=0.09；问题 3：a_3=-0.69***，*SE*=0.19、b_3=0.88***，*SE*=0.04、c_3=-0.77***，*SE*=0.18、c'_3=-0.16，*SE*=0.09；问题 4：a_4=-0.67***，*SE*=0.19、b_4=0.92***，*SE*=0.05、c_4=-0.53**，*SE*=0.19、c'_4=0.09，*SE*=0.09 (注：$^{*}p<0.05$，$^{**}p<0.01$，$^{***}p<0.001$，下同)。

4 实验 3：时间和金钱启动下情绪对跨期决策的影响

实验 2 验证了维度间差异比较在情绪和跨期决策行为之间的中介作用。实验 3a 和实验 3b 分别运用时间和金钱启动策略操纵维度间差异比较过程，考察情绪对跨期选择偏好的效应是否减小或消失，从而再次验证维度间差异比较在情绪影响跨期决策过程中的作用，并再次为单维占优模型的解释性增加证据。

Anderson 和 Bower (1974)提出知识和概念是以结构网络的形式储存在我们大脑中的，激活某一个概念就会使相关概念得到激活，这些相关概念进而影响人的认知和行为。研究者指出，

金钱与价值最大化的联系更加紧密，金钱启动会激活个体的效用定势(utility mindset)，而时间启动激活了个体的情绪定势(emotional mindset) (Liu & Aaker, 2008, Kasser & Sheldon, 2009; Aaker, et al., 2011)。Mischel 和 Shoda(1995)认为，在效用定势下，个体会采用认知驱动的冷系统加工信息，个体的决策会变得更加理性，他们会以效用最大化作为自己的目标；而在情绪定势下，个体会采用情绪驱动的热系统加工信息，个体决策会变得更加感性，他们会以情绪感受作为决策依据，倾向于即时获得的满足感。由此，本实验推测金钱启动能够促使个体对跨期决策中金钱维度上的差异感知更大，选择延迟选项；时间启动会促使个体对延迟维度上的差异感知更大，选择即时选项。

实验将采用混词造句任务进行时间启动和金钱启动。混词造句任务 (scrambled-words task or descrambling task)属于概念启动，是时间和金钱启动研究中最常见的一种操纵方法。Vohs 等人(2006)首先运用该方法成功地启动了被试的金钱概念。Mogilner(2010)采用该方法不仅成功地启动了被试的金钱概念，同时还启动了时间概念，证明该方法在启动金钱概念和时间概念上是同样有效的。

4.1 实验 3a 时间启动下情绪对跨期决策的影响

4.1.1 被试

本实验使用 G*power 3.1 软件(Faul et al., 2007)计算研究所需样本量，效应量设置为 0.25(cohen’s f), α 设置为 0.05, 计算结果表明, 为了达到 0.8 的统计检验力, 研究共需要 128 名被试。实际招募 134 名大学生被试，平均年龄 19.89 岁(*SD*=1.95)。被试被随机分配到积极情绪时间启动组、消极情绪时间启动组、积极情绪无启动组和消极情绪无启动组。其中积极情绪时间启动组 35 人，消极情绪时间启动组 35 人，积极情绪无启动组 32 人，消极情绪无启动组 32 人。所有被试均自愿参与且此前未参加过类似的实验。实验结束后，给予被试 13 元作为实验报酬。

4.1.2 实验材料

（1）混词造句任务

本实验参考 Mogilner (2010)中关于时间金钱概念的启动方法，要求被试完成混词组句任务。问卷分为两部分，第一部分为混词造句任务，第二部分为词汇填充任务。第一部分包含 10 组顺序打乱的词语，其中每组有 5 个词语，要求被试从中选出 4 个词语组成一个句子。在时间启动组中，每个词语组中都会有一个词语是“时间”，如“是、最宝贵的、世上、大家、时间”，可以组句成“世上最宝贵的是时间”；无启动组的词语没有时间或金钱含义，如“是、最宝贵的、世上、大家、生命”，可以组句为“世上最宝贵的是生命”。第二个部分呈现 5 个汉字，在两组

被试中保持一致，请被试在一分钟时间内根据第一感觉在这些字前面或后面加上一个字或词，使其成为一个有意义的词语。实验记录被试填写的与时间或金钱有关的词汇数量作为启动是否有效的检验指标。

除时间启动外，情绪诱发、情绪自评量表、跨期选择偏好任务以及维度间差异比较任务都与实验 2 相同。

4.1.3 实验设计及程序

采用 2(情绪组别：积极组、消极组)×2(启动条件：时间启动、无启动)被试间实验设计，因变量为选择偏好分数和维度间差异比较分数。要求被试依次完成当前情绪状态前测、情绪诱发、情绪状态后测、混词造句任务、跨期选择偏好任务、维度间差异比较任务 5 个任务。

4.1.4 结果

剔除时间折扣率 *M*±3*SD* 以外以及情绪启动失败的 29 人无效数据后，得到 105 人的有效数据，其中积极情绪时间启动组 30 人，消极情绪时间启动组 30 人，积极情绪无启动组 25 人，消极情绪无启动组 20 人。

（1）情绪操纵检验

对测量时间(前测、后测)和情绪组别(积极组、消极组)的重复测量方差分析表明，积极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,103)=216.62$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.68$，90% CI [0.59, 0.73]。简单效应分析发现：情绪后测时，积极组的积极情绪得分($M=31.62$, $SD=5.25$)显著高于消极组($M=24.12$, $SD=5.34$)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间无显著差异。消极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,103)=163.24$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.61$，90% CI [0.51, 0.68]。简单效应分析发现：情绪后测时，消极组的消极情绪得分($M=21.56$, $SD=5.94$)显著高于积极组($M=13.04$, $SD=3.89$)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间无显著差异。这说明情绪操纵有效。

（2）时间启动检验

根据被试在填词任务中所联想到与时间有关的词汇个数，对时间启动组与无启动组进行独立样本 *t* 检验，结果显示，时间启动组被试联想到更多与时间有关的词汇($M_{有启动}=3.32$，$M_{无启动}=1.78$)，$t(103)=8.50$，$p<0.001$, Cohen’s $d = 1.68$，95% CI [1.23, 2.12]，说明混词造句任务所启动的时间概念成功。

（3）跨期选择偏好和维度间差异比较

积极组和消极组在有无时间启动条件下跨期选择偏好分数和维度间差异比较分数请分别见

图 5 和图 6。对被试选择偏好分数和维度间差异比较分数分别进行 2 情绪组别(积极组、消极组)×2 启动条件(时间启动、无启动)两因素方差分析。结果表明：

选择偏好分数：问题 1、2、3、4 中情绪组别的主效应显著 $F_1(1,101)=4.24$，$p_1=0.042$，$\eta_{p1}^2=0.04$，90% CI [0.0008, 0.1182]、$F_2(1,101)=8.48$，$p_2=0.004$，$\eta_{p2}^2=0.08$，90% CI [0.01, 0.17]、$F_3(1,101)=22.08$，$p_3<0.001$，$\eta_{p3}^2=0.18$，90% CI [0.08, 0.29]、$F_4(1,101)=15.08$，$p_4<0.001$，$\eta_{p4}^2=0.13$，90% CI [0.04, 0.23]；启动条件的主效应显著 $F_1(1,101)=10.02$, $p_1=0.002$, $\eta_{p1}^2=0.09$, 90% CI [0.02, 0.19]、$F_2(1,101)=13.45$, $p_2<0.001$, $\eta_{p2}^2=0.12$, 90% CI [0.04, 0.22]、$F_3(1,101)=8.78$, $p_3=0.004$, $\eta_{p3}^2=0.08$, 90% CI [0.02, 0.17]、$F_4(1,101)=14.06$，$p_4<0.001$，$\eta_{p4}^2=0.12$，90% CI [0.04, 0.22]；情绪组别和启动条件的交互作用显著 $F_1(1,101)=4.73$，$p_1=0.032$，$\eta_{p1}^2=0.05$，90% CI [0.0020, 0.1249]、$F_2(1,101)=6.57$，$p_2=0.012$，$\eta_{p2}^2=0.06$，90% CI [0.0075, 0.1479]、$F_3(1,101)=10.79$，$p_3=0.001$，$\eta_{p3}^2=0.10$，90% CI [0.02, 0.19]、$F_4(1,101)=5.21$，$p_4=0.025$，$\eta_{p4}^2=0.05$，90% CI [0.0033, 0.1311]，进一步简单效应分析，结果发现：无启动条件下，积极组被试选择偏好得分显著高于消极组($p_1=0.006$、$p_2<0.001$、$p_3<0.001$、$p_4<0.001$)，时间启动条件下，积极组和消极组被试选择偏好分数无显著差异($p_1=0.929$、$p_2=0.790$、$p_3=0.281$、$p_4=0.223$)。积极情绪组中，时间启动条件下被试选择偏好分数显著低于无启动条件($p_1<0.001$、$p_2<0.001$、$p_3<0.001$、$p_4<0.001$)；消极情绪组中，无启动和时间启动条件下被试选择偏好分数无显著差异($p_1=0.498$、$p_2=0.451$、$p_3=0.826$、$p_4=0.317$)。

维度间差异比较分数: 问题2、3、4中，情绪组别的主效应显著$F_2(1,101)=5.75$, $p_2=0.018$, $\eta_{p2}^2=0.05$, 90% CI [0.0049, 0.1380]、$F_3(1,101)=15.92$，$p_3<0.001$，$\eta_{p3}^2=0.14$，90% CI [0.05, 0.24]、$F_4(1,101)=15.22$, $p_4<0.001$, $\eta_{p4}^2=0.13$, 90% CI [0.04, 0.23]；启动条件的主效应显著$F_2(1,101)=10.94$, $p_2=0.001$, $\eta_{p2}^2=0.10$，90% CI [0.02, 0.19]、$F_3(1,101)=11.15$，$p_3=0.001$，$\eta_{p3}^2=0.10$，90% CI [0.03, 0.20]、$F_4(1,101)=6.70$，$p_4=0.011$，$\eta_{p4}^2=0.06$，90% CI [0.0079, 0.1494]；问题1、2、3、4的情绪组别和启动条件的交互作用显著$F_1(1,101)=12.05$，$p_1=0.001$，$\eta_{p1}^2=0.11$，90% CI [0.03, 0.21]；$F_2(1,101)=4.71$，$p_2=0.032$，$\eta_{p2}^2=0.05$，90% CI [0.0020, 0.1246]; $F_3(1,101)=8.44$，$p_3=0.005$，$\eta_{p3}^2=0.08$，90% CI [0.01, 0.17]、$F_4(1,101)=16.13$，$p_4<0.001$，$\eta_{p4}^2=0.14$，90% CI [0.05, 0.24]。进一步简单效应分析，结果发现：无启动条件下，积极组被试维度间差异比较分数显著高于消极组($p_1=0.001$、$p_2=0.003$、$p_3<0.001$、$p_4<0.001$)；时间启动条件下，积极组和消极组被试维度间差异比较分数无显著差异($p_1=0.212$、$p_2=0.862$、$p_3=0.408$、$p_4=0.930$)。积极情绪组中，无启动条件下被试维度间差异比较分数显著高于时间启动条件($p_1<0.001$、$p_2<0.001$、$p_3<0.001$、$p_4<0.001$)；消极情绪组中，无启动和时间启动条件下被试维度间差异比较分数无显著差异($p_1=0.297$、$p_2=0.438$、$p_3=0.767$、$p_4=0.330$)。

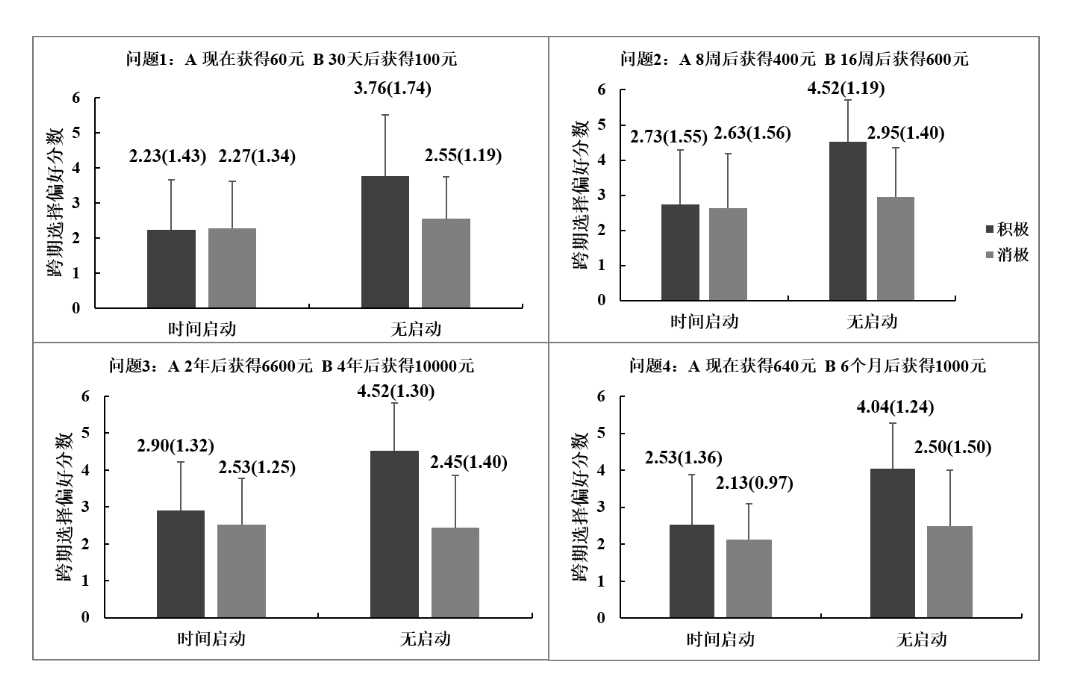


图5 不同情绪组被试在时间启动和无启动条件下的跨期决策偏好分数。

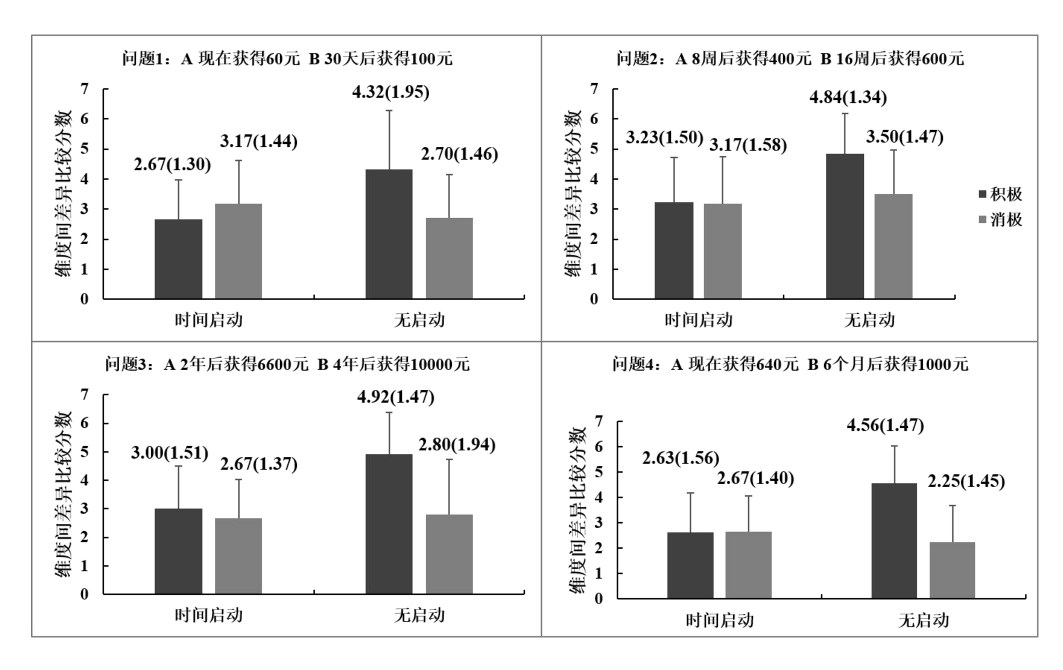


图6 不同情绪组被试在时间启动和无启动条件下的维度间差异比较分数。

（4）有调节的中介模型

使用 SPSS 宏程序 PROCESS 中的模型 7 进行数据分析，检验有调节的中介模型。同时根据温忠麟和叶宝娟(2014)的观点，对各连续变量进行标准化处理(除年龄外)，并将性别和年龄作为控制变量处理。

结果表明(表 3)，问题 1 中，情绪效价对跨期选择的预测作用不显著；问题 2、3、4 中，情

绪效价显著负向预测跨期选择，其总效应显著。当放入中介变量及调节变量后，问题 1、2、3、4 中的情绪效价对跨期选择的直接预测作用不显著，情绪效价对维度间差异比较的负向预测作用显著，维度间差异比较对跨期选择的正向预测作用也显著，这表明维度间差异比较在情绪效价对跨期选择的影响中起完全中介作用。此外，情绪效价与时间启动的交互项对维度间差异比较的预测作用显著，表明时间启动在情绪效价对跨期选择的影响中起调节作用。

为了更清楚地解释情绪效价与时间启动交互效应的实质，分别将时间启动按平均数加减一个标准差分为高、低两组，进行了情绪效价对维度间差异比较的简单效应分析。结果表明，对于低分组即无时间启动的被试，情绪效价对维度间差异比较的负向预测显著（$B_{1simple}$ = -0.91，t_1 = -3.21，p_1=0. 002、$B_{2simple}$ = -0.88，t_2 = -3.17，p_2=0. 002、$B_{3simple}$ = -1.13，t_3 = -4.27，$p_3 < 0.001$、$B_{4simple}$ = -1.33，t_4 = -5.03，$p_4 < 0.001$)；对于高分组即有时间启动的被试，情绪效价对维度间差异比较的预测不显著（$B_{1simple}$ = 0.35，t_1= 1.46，p_1 = 0.148、$B_{2simple}$ = -0.09，t_2 = -0.36，p_2 = 0.720、$B_{3simple}$ = -0.14，t_3 = -0.62，p_3 = 0.539、$B_{4simple}$ = 0.04，t_4 = 0.17，p_4 =0.869)。

综合来看，情绪效价通过维度间差异比较对跨期选择偏好产生影响的过程受到时间启动的调节，调节作用的间接效果为：95%置信区间 CI_1: [0.42, 1.62]、CI_2: [0.06, 1.23]、CI_3: [0.19, 1.31]、CI_4: [0.53, 1.52]。对于无时间启动的被试，情绪效价通过维度间差异比较对跨期选择偏好的间接效应显著，$index_1$ = -0.73，BootSE_1 =0.27，95%的置信区间为[-1.25, -0.21]、$index_2$ = -0.71，BootSE_2 =0.22，95%的置信区间为[-1.15, -0.28]、$index_3$ = -0.86，BootSE_3 =0.23，95%的置信区间为[-1.32, -0.42]、$index_4$ = -1.00，BootSE_4 =0.21，95%的置信区间为[-1.40, -0.58]；对于有时间启动的被试，该间接效应不显著，$index_1$ = 0.28，BootSE_1 =0.18，95%的置信区间为[-0.08, 0.63]、$index_2$ = -0.07，BootSE_2 =0.20，95%的置信区间为[-0.45, 0.34]、$index_3$ = -0.11，BootSE_3 =0.17，95%的置信区间为[-0.44, 0.22]、$index_4$ = 0.03，BootSE_4 =0.17，95%的置信区间为[-0.33, 0.36]。

表 3 情绪效价对跨期选择偏好的有调节的中介效应检验

	预测变量	结果变量：跨期选择偏好			结果变量：维度间差异比较			结果变量：跨期选择偏好		
		β	*SE*	*t*	*β*	*SE*	*t*	*β*	*SE*	*t*
问题1	性别	-0.07	0.21	-0.72	-0.11	0.20	-0.56	-0.05	0.12	-0.42
	年龄	0.22	0.07	2.22*	0.10	0.07	1.51	0.02	0.04	0.63
	情绪效价	-0.13	0.20	-1.33	-0.91	0.28	-3.21**	-0.12	0.12	-1.07
	时间启动				-2.12	0.58	-3.66***			
	情绪效价×时间启动				1.26	0.37	3.42***			
	维度间差异比较							0.81	0.06	13.83***
	R^2		0.08			0.18			0.68	
	F		2.81*			4.26**			53.86***	
问题2	性别	-0.07	0.21	-0.67	-0.20	0.20	-1.01	0.01	0.12	0.07
	年龄	0.11	0.07	1.07	-0.09	0.07	-1.33	0.05	0.04	1.31
	情绪效价	-0.22	0.20	-2.25*	-0.88	0.28	-3.17**	-0.12	0.12	-1.05
	时间启动				-1.94	0.57	-3.39**			
	情绪效价×时间启动				0.80	0.36	2.20*			
	维度间差异比较							0.80	0.06	13.87***
	R^2		0.07			0.20			0.68	
	F		2.59			5.10***			53.76***	
问题3	性别	0.01	0.20	0.06	0.05	0.19	0.27	-0.03	0.12	-0.22
	年龄	0.25	0.06	2.67**	0.09	0.06	1.48	0.03	0.04	0.84
	情绪效价	-0.32	0.18	-3.53**	-1.13	0.27	-4.27***	-0.23	0.12	-1.89
	时间启动				-1.93	0.54	-3.56***			
	情绪效价×时间启动				0.99	0.35	2.88**			
	维度间差异比较							0.76	0.06	12.30***
	R^2		0.20			0.28			0.68	
	F		8.36***			7.60***			53.41***	
问题4	性别	-0.01	0.20	-0.07	-0.29	0.19	-1.58	0.21	0.13	1.64
	年龄	0.23	0.06	2.36*	0.04	0.06	0.56	0.06	0.04	1.56
	情绪效价	-0.28	0.19	-2.99**	-1.33	0.26	-5.03***	-0.16	0.12	-1.31
	时间启动				-2.48	0.54	-4.58***			
	情绪效价×时间启动				1.37	0.34	3.97***			
	维度间差异比较							0.76	0.06	12.02***
	R^2		0.16			0.28			0.65	
	F		6.16**			7.86***			47.32***	

4.2 实验 3b 金钱启动下情绪对跨期决策的影响

4.2.1 被试

同实验 3a，实验共需 128 名被试，实际招募 138 名大学生被试。被试被随机分配到积极情绪金钱启动组、消极情绪金钱启动组、积极情绪无启动组和消极情绪无启动组。其中积极情绪

金钱启动组 37 人，消极情绪金钱启动组 36 人，积极情绪无启动组 32 人，消极情绪无启动组 33 人。所有被试均自愿参与且此前未参加过类似的实验。实验结束后，给予被试 13 元作为实验报酬。

4.2.2 实验材料

采用与实验 3a 相同的混词造句任务启动金钱概念, 每个词语组中除了“时间”被替换成“金钱”外，其他词语以及程序与时间启动相同。情绪诱发、情绪自评量表、跨期选择偏好任务以及维度间差异比较任务同实验 3a。

4.2.3 实验程序

采用 2 情绪组别(积极组、消极组)×2 启动条件(金钱启动、无启动)被试间设计，因变量为选择偏好分数和维度间差异比较分数。实验所有步骤同实验 3a。

4.2.4 结果

剔除跨期决策时间折扣率 $M\pm3SD$ 之外和情绪启动失败的 33 人无效数据后，得到 105 人的有效数据，其中积极情绪金钱启动组 30 人，消极情绪金钱启动组 30 人，积极情绪无启动组 25 人，消极情绪无启动组 20 人。

(1)情绪操纵检验

对测量时间(前测、后测)和情绪组别(积极组、消极组)的重复测量方差分析表明，积极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,103)=196.06$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.66$，90% CI [0.57, 0.72]。简单效应分析发现：情绪后测时，积极组的积极情绪得分(M=30.71, SD=5.95)显著高于消极组(M=23.56, SD=5.45)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间无显著差异。消极情绪评定维度上，测量时间和情绪组别的交互作用显著，$F(1,103)= 178.66$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.63$，90% CI [0.54, 0.70]。简单效应分析发现：情绪后测时，消极组(M=22.40, SD=6.69)的得分显著高于积极组(M=13.40, SD=4.36)，$p<0.001$；而情绪前测时，两组之间差异不显著。这说明情绪操纵有效。

(2)金钱启动操纵检验

根据被试在填词任务中所联想到与金钱有关的词汇个数，对金钱启动组与无启动组进行独立样本t检验，结果显示，金钱启动组联想到的金钱词汇数量显著高于无启动组($M_{有启动}$=2.63，$M_{无启动}$=1.49)，$t(103)=5.80$，$p<0.001$, Cohen’s d = 1.14，95% CI [0.73, 1.56]。这说明混词造句任务所启动的金钱概念成功。

(3)跨期选择偏好和维度间差比较

积极组和消极组在有无时间启动条件下跨期选择偏好分数和维度间差异比较分数请分别见图 7 和图 8。对被试选择偏好分数和维度间差异比较分数分别进行 2 情绪组别(积极组、消极组)×2 启动条件(金钱启动、无启动)两因素方差分析。结果表明：

选择偏好分数：问题2、4中，情绪组别的主效应显著$F_2(1,101)=4.02$，$p_2=0.048$，$\eta_{p2}^2=0.04$，90% CI [0.0002, 0.1152]、$F_4(1,101)=4.34$，$p_4=0.040$，$\eta_{p4}^2=0.04$，90% CI [0.0010, 0.1196]；问题1中启动条件的主效应显著$F_1(1,101)=14.22$，$p_1<0.001$，$\eta_{p1}^2=0.12$，90% CI [0.04, 0.22]；问题2、3、4中情绪组别和启动条件的交互作用显著$F_2(1,101)=5.04$，$p_2=0.027$，$\eta_{p2}^2=0.05$，90% CI [0.0029, 0.1289]；$F_3(1,101)=10.92$，$p_3=0.001$，$\eta_{p3}^2=0.10$，90% CI [0.02, 0.19]；$F_4(1,101)=9.50$，$p_4=0.003$，$\eta_{p4}^2=0.09$，90% CI [0.02, 0.18]。进一步简单效应分析发现：无启动条件下，积极组被试选择偏好分数显著高于消极组($p_2=0.006$、$p_3=0.003$、$p_4=0.001$)，金钱启动条件下，积极组和消极组被试选择偏好分数无显著差异($p_2=0.854$、$p_3=0.124$ 、$p_4=0.445$)。积极情绪组中，问题2、3中无启动和金钱启动条件下被试选择偏好分数无显著差异($p_2=0.463$、$p_3=0.335$)，问题4中无启动条件下被试选择偏好分数显著高于金钱启动条件($p_4=0.013$)；消极情绪组中，问题2、3中金钱启动条件下被试选择偏好分数显著高于无启动条件($p_2=0.019$、$p_3<0.001$)，问题4中无启动和金钱启动条件下被试选择偏好分数无显著差异($p_4=0.065$)。

维度间差异比较分数：问题1、2中情绪组别的主效应显著$F_1(1,101)=4.37$，$p_1=0.039$，$\eta_{p1}^2=0.04$，90% CI [0.0011, 0.1200]；$F_2(1,101)=5.47$，$p_2=0.021$，$\eta_{p2}^2=0.05$，90% CI [0.0041, 0.1345]；问题1中启动条件的主效应显著$F_1(1,101)=10.80$，$p_1=0.001$，$\eta_{p1}^2=0.10$，90% CI [0.02, 0.19]。问题3、4中情绪组别和启动条件的交互作用显著$F_3(1,101)=11.02$, $p_3=0.001$, $\eta_4^2=0.10$, 90% CI [0.02, 0.20]、$F_4(1,101)=4.16$，$p_4=0.044$，$\eta_{p4}^2=0.04$，90% CI [0.0006, 0.1171]，进一步简单效应分析，结果发现：无启动条件下，积极组被试维度间差异比较分数显著高于消极组($p_3=0.006$、$p_4=0.023$)，金钱启动条件下，积极组和消极组被试维度间差异比较分数无显著差异($p_3=0.073$、$p_4=0.663$)。积极情绪组中，无启动和金钱启动条件下被试维度间差异比较分数无显著差异($p_3=0.196$、$p_4=0.070$)；消极情绪组中，问题3中金钱启动条件下被试维度间差异比较分数显著高于无启动条件($p_3=0.001$)，而问题4中无启动和金钱启动条件下被试维度间差异比较分数无显著差异($p_4=0.285$)。

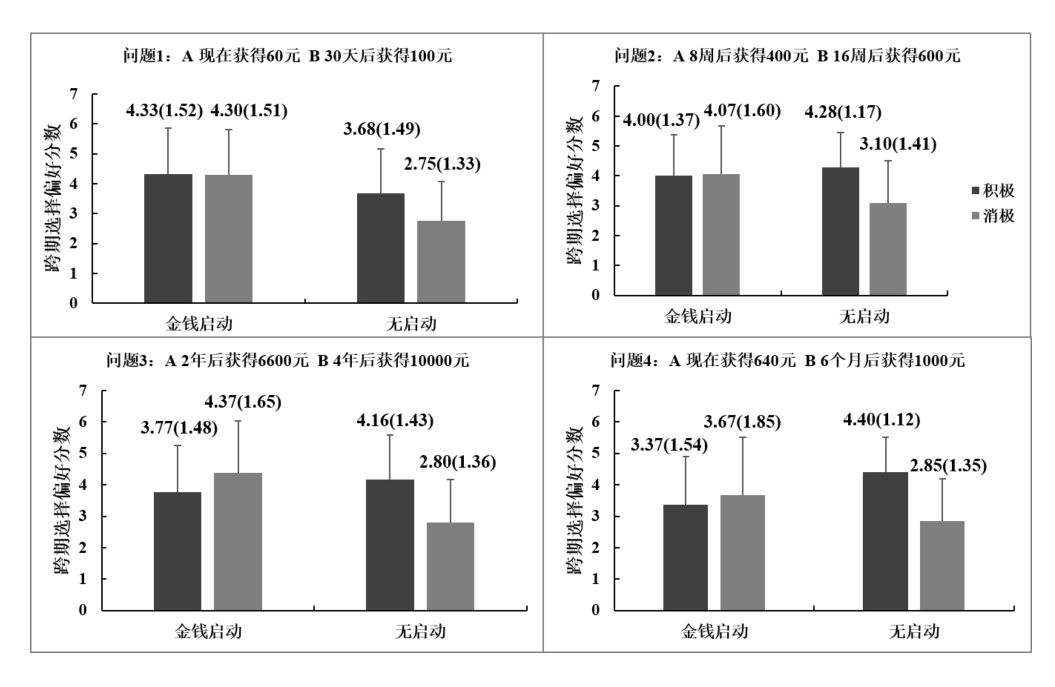


图7 不同情绪组被试在金钱启动和无启动条件下的跨期决策偏好分数

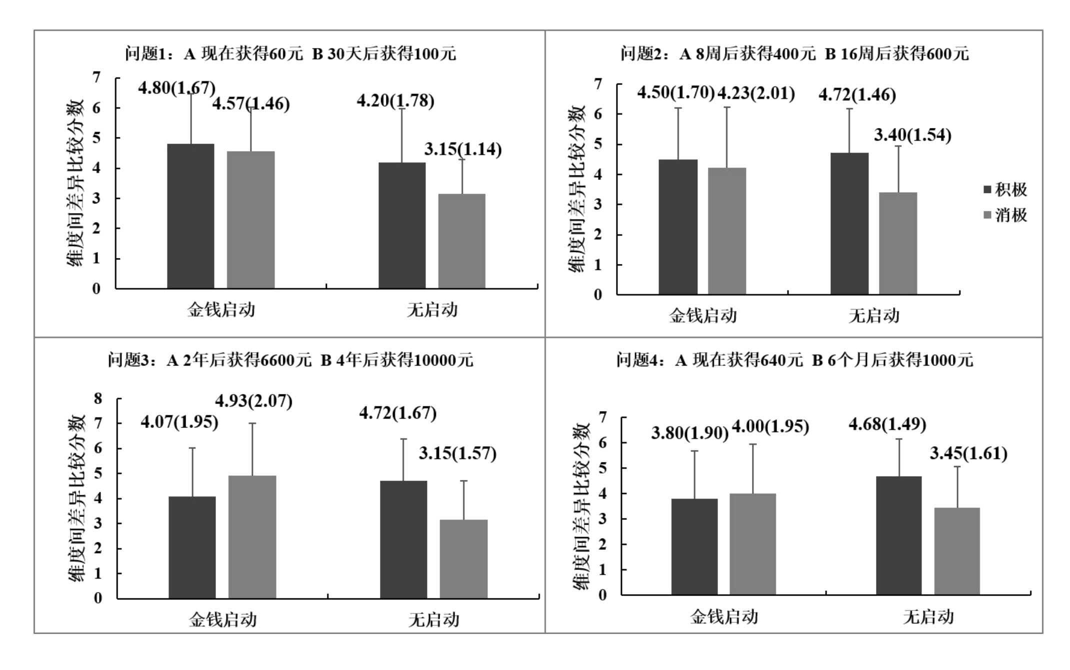


图8 不同情绪组被试在金钱启动和无启动条件下的维度间差异比较分数。

(3)有调节的中介模型

结果表明(表 4)，问题 1、2、3、4 中，维度间差异比较在情绪效价对跨期选择的影响中起完全中介作用。并且，问题 3 中金钱启动在情绪效价对跨期选择的影响中起调节作用，分别将金钱启动按平均数加减一个标准差分为高、低两组，进行了情绪效价对维度间差异比较的简单效应分析。结果表明，对于低分组即无金钱启动的被试，情绪效价对维度间差异比较的负向预

测显著（$B_{3simple}$ = -0.69，t_3 = -2.45，p_3=0. 016)；对于高分组即有金钱启动的被试，情绪效价对维度间差异比较的预测边缘显著（$B_{3simple}$ = 0.49，t_3= 1.94，p_3 = 0.055)。情绪效价通过维度间差异比较对跨期选择偏好产生影响的过程受到金钱启动的调节，调节作用的间接效果为：95%置信区间 CI_3: [0.44, 1.70]。对于无金钱启动的被试，情绪效价通过维度间差异比较对跨期选择偏好的间接效应显著，$index_3$ = -0.62，BootSE_3 =0.22，95%的置信区间为[-1.05, -0.18]；对于有金钱启动的被试，该间接效应不显著，$index_3$ = 0.44，BootSE_3 =0.24，95%的置信区间为[-0.01, 0.90]。

表 4 情绪效价对跨期选择偏好的有调节的中介效应检验

	预测变量	结果变量：跨期选择偏好			结果变量：维度间差异比较			结果变量：跨期选择偏好		
		β	*SE*	*t*	*β*	*SE*	*t*	*β*	*SE*	*t*
问题 1	性别	-0.10	0.23	-0.93	-0.36	0.22	-1.68	0.07	0.13	0.49
	年龄	-0.06	0.07	-0.59	0.08	0.07	1.13	-0.05	0.04	-1.28
	情绪效价	-0.10	0.21	-0.98	-0.58	0.29	-2.02*	0.01	0.12	0.04
	金钱启动				-0.21	0.59	-0.35			
	情绪效价 × 金钱启动				0.57	0.38	1.51			
	维度间差异比较							0.83	0.06	14.35***
	R^2		0.03			0.16			0.68	
	F		1.03			3.70**			53.86***	
问题 2	性别	0.07	0.23	0.67	0.20	0.23	0.88	-0.05	0.13	-0.38
	年龄	-0.03	0.07	-0.23	-0.04	0.07	-0.58	0.03	0.04	0.73
	情绪效价	-0.18	0.21	-1.70	-0.79	0.30	-2.63*	0.05	0.12	0.39
	金钱启动				-0.68	0.62	-1.10			
	情绪效价 × 金钱启动				0.56	0.40	1.42			
	维度间差异比较							0.83	0.06	14.54***
	R^2		0.03			0.08			0.69	
	F		0.99			1.65			55.14***	
问题 3	性别	0.07	0.23	0.62	-0.02	0.22	-0.12	0.08	0.10	0.85
	年龄	0.22	0.07	2.08*	0.18	0.07	2.66	0.02	0.03	0.60
	情绪效价	-0.05	0.20	-0.48	-0.69	0.28	-2.45*	-0.07	0.09	-0.82
	金钱启动				-1.31	0.59	-2.23*			
	情绪效价 × 金钱启动				1.18	0.37	3.17**			
	维度间差异比较							0.89	0.04	20.36***
	R^2		0.06			0.18			0.82	
	F		2.26			4.25**			112.22***	
问题 4	性别	0.09	0.23	0.87	0.16	0.23	0.69	0.01	0.11	0.06
	年龄	0.09	0.07	0.81	0.08	0.07	1.19	-0.02	0.03	-0.63
	情绪效价	-0.17	0.20	-1.61	-0.64	0.30	-2.13*	-0.12	0.10	-1.18
	金钱启动				-1.06	0.62	-1.71			
	情绪效价 × 金钱启动				0.71	0.39	1.81			
	维度间差异比较							0.87	0.05	17.67***
	R^2		0.05			0.08			0.77	
	F		1.58			1.73			82.92***	

实验 3a 和实验 3b 的总体结果表明，当运用时间启动和金钱启动策略时，积极情绪组和消

极情绪组被试进行跨期决策时的维度间差异比较的差异消失，跨期决策偏好差异也消失，时间和金钱启动在情绪效价对跨期选择的影响中起调节作用。这些结果再次证明了维度间差异比较在情绪影响跨期决策过程中所起的关键作用，进一步支持了单维占优模型。

本实验中，金钱启动实验结果不如时间启动实验结果理想，可能是两种资源的加工差异影响了决策者选择偏好的稳定性，即金钱因素比时间因素导致更多不一致偏好。例如，Lee 等人(2015)提出，时间和金钱作为两种基本资源，激活了不同的加工模式；金钱唤起分析性加工模式，时间唤起情感加工模式。分析性加工注重成本和收益，使用零碎的评估；而情感加工侧重于愉悦和享受，采用整体的评估，因此有更大的偏好一致性(Lee et al., 2009; Pham et al., 2001; Epstein, 1994)。

5 讨论

以往的研究中，关于情绪影响跨期决策的机制大多是根据行为结果进行机制推测，决策时不同情绪状态下究竟执行了怎样的心理过程并没有给出直接证据。基于单维占优模型，本研究通过四个实验从决策过程角度，探讨了情绪对跨期决策的影响及其作用机制。实验 1 发现个体在积极情绪状态下的时间折扣率小于消极情绪状态下的时间折扣率，在跨期选择中有更强的选择延迟奖赏的倾向。实验 2 发现不同效价情绪的激活能够导致跨期选择中结果和延迟维度间差异比较的不同，维度间差异比较在情绪和跨期选择偏好之间起中介作用。实验 3 运用时间和金钱启动策略操纵维度间差异比较过程，发现不同情绪组别下的被试选择偏好和维度间差异比较的差异消失：相比于无启动组，时间(金钱)启动能够有效增大延迟(结果)维度差异感知，导致被试依据差异大的延迟(结果)维度进行决策，积极和消极情绪状态下的被试出现一致的选择即时(延迟)选项的倾向。这进一步支持了维度间差异比较在情绪影响跨期决策中的作用。四个实验结果支持单维占优模型对不同情绪状态下跨期行为差异的解释，揭示了情绪影响跨期决策的过程机制。

本研究的发现和先前探讨一般情绪影响跨期决策的研究是一致的，均发现积极效价情绪下的个体相比消极效价情绪下的个体更具长远眼光(佘升翔 等, 2017; 佘升翔 等, 2016; 王鹏, 刘永芳, 2009; Guan et al., 2015; Ifcher & Zarghamee, 2011; Liu et al., 2013; Muraven et al., 1999; Pyone & Isen, 2011)。其中，Guan 等人(2015)考察了时间感知在情绪影响跨期决策的过程中所起的作用，研究结果表明消极情绪状态下个体的时间感知较积极情绪下的时间感知更长，情绪是通过影响时间感知的长短进而影响跨期选择的。这在一定程度上支持本文关于跨期决策情绪效应的机制探讨，说明消极情绪下的被试在进行跨期决策时更关注延迟维度，在决策过程中认为延迟维度的维度间差异更大，因此基于延迟维度进行决策。另外，本研究结果进一步证实了不

同情绪状态下的信息加工方式不同，支持了基于解释水平理论的推测(Fredrickson, 2001; Forgas & East, 2008; 王鹏，刘永芳, 2009; Pyone & Isen, 2011)，即积极情绪诱发高解释水平，个体的自我控制能力增强，思维灵活度更高，对事物的评价更注重整体和目标相关的信息，所以在跨期决策中会关注于选项的价值属性，为了获得更多的金钱价值而愿意等待。消极情绪诱发低解释水平，个体缺乏自我控制，思维不够活跃，意识相对窄化，对事物的评价更注重具体、局部的信息，所以在跨期决策中会关注于选项的时间属性，没有耐心等待而选择即时满足。

本研究运用时间和金钱启动策略操纵延迟与结果维度间差异大小，发现不同情绪组别下的被试选择偏好和维度间差异比较的差异消失。这与以往跨期决策领域的研究结果是相一致的。蒋多(2015)运用同样的时间和金钱启动策略发现，时间启动下的个体更加看重时间，从而采用“金钱换时间”策略，更加偏好近期选项；金钱启动下的个体更加看重金钱，从而采用“时间换金钱”策略，更加偏好延迟选项。另外，在消费决策领域，大量研究发现对个体进行金钱启动概念后，个体更偏向于购买能使自己的经济利益最大化的产品或服务，出现更多的实用性消费(黄敏学 等, 2016; 李爱梅 等, 2014; Liu & Aaker, 2008; Mandel & Johnson, 2002; Mogilner & Aaker, 2009; Quoidbach et al., 2010; Zhou & Pham, 2004; Tong, et al., 2013)；而时间概念启动下的个体则会陷入情绪定势，更看重产品所带来的情绪体验(Mogilner & Aaker, 2009)。并且，研究发现金钱启动或时间启动会激活个体不同的信息加工方式，金钱唤起分析性加工模式，而时间唤起整体加工模式或情感加工模式，进而影响行为决策(Lee et al., 2015; Su & Gao, 2014)。这些发现和本研究的结果也是一致的，并可以被冷/热系统理论来解释(Metcalfe & Mischel, 1999)，金钱启动激活了与自我控制相关的、认知驱动的冷系统，而时间启动激活了与冲动行为相关的、情绪驱动的热系统。跨期决策的相关研究发现，热系统起主导作用时，个体倾向于选择即时选项；冷系统起主导作用时，个体倾向于选择延迟选项(刘雷等, 2012)。本研究则进一步从过程机制层面，揭示了金钱或时间启动如何通过改变维度间差异比较过程进而改变个体的决策偏好。

5.1 理论意义和实践意义

以往关于情绪对跨期决策影响的理论解释主要有情绪信息理论(Affect-as-Information Theory) (Clore et al., 2001; Schwarz & Clore, 1983)、情绪动机维度理论(Motivational Dimensional Model of Affect) (Gable & Harmon-Jones, 2010; 邹吉林 等, 2011)、评估倾向理论(Appraisal-Tendency Framework) (Lerner & Keltner, 2001; Winterich et al., 2010)等。情绪信息理论强调不同效价情绪所带有的信息对跨期决策的影响，情绪动机理论强调情绪动机维度在跨期决策中的重要作用，而评估倾向理论则强调与情绪相关的评价维度对跨期决策的影响。这些理论都主张情绪是影响了个体的认知评价进而影响跨期选择的，但在涉及机制验证时因缺乏合适的测量工具和实验范式较难进行实证研究，因此大多数研究还只是停留在推测机制阶段。本研究

则从决策过程的角度揭开了情绪影响跨期决策的心理机制黑箱。同时，本研究采用易于操纵和改进的时间/金钱启动策略，操纵跨期决策过程中的维度间差异比较过程，进而改变个体的决策偏好。尤其是金钱启动策略的运用，使被试更多地基于结果维度做决策，改善了不良情绪导致的短视行为。研究结果有助于深入理解情绪与跨期决策的关系，为改善负性情绪所导致的错误判断与决策行为提供了思路与方法。并且，单维占优模型作为和折扣模型相竞争的代表性理论，本研究为其对跨期决策的解释性增加了支持性证据。

5.2 研究局限和展望

本研究在设计和讨论时主要是从情绪的效价方面进行考虑，探讨了一般情绪状态对跨期决策的影响，发现消极情绪相对于积极情绪会增加个体的时间折扣率。有研究指出应该重视探讨一些典型的具体情绪对决策的影响(Zeelenberg et al., 2008)。近年来学者们先后探讨了具体情绪和跨期决策的关系，主要涉及具体消极情绪(如悲伤、恐惧、愤怒和厌恶等)对跨期决策的影响(佘升翔 等, 2016; 佘升翔 等, 2017; Tice et al., 2001; Lerner et al., 2013; Luo et al., 2014)，并且部分研究发现了和一般消极情绪不一致的结果。例如，关于愤怒与跨期决策的研究，均发现愤怒情绪下的被试相对于中性情绪组被试，拥有更小的时间折扣率，更偏爱延时选项。研究者用情绪信息理论和评估倾向理论来解释(李晓明, 谢佳, 2012; 宋锡妍等, 2021)。因此，虽然本文从决策过程的角度揭开了情绪影响跨期决策的心理过程机制，但不代表这是情绪影响跨期决策的唯一机制。以往研究尝试从不同理论不同侧面揭示情绪对跨期决策的影响，如情绪信息理论、评估倾向理论以及情绪动机维度理论等，希望未来研究可以在机制验证上有所突破。同时，从决策过程的角度，单维占优模型是否能仍能解释具体消极情绪对跨期决策的影响，也亟需进一步探讨。

虽然单维占优模型很好地解释了跨期选择众多异象，但跨期选择是一个复杂的现象，除了维度间差异比较的心理过程外，可能还有其它的机制共同或者单独发生作用，未来研究需要继续探讨跨期决策的心理机制。目前，“模拟天平任务”虽然作为一个巧妙的、有效的方法从行为层面测量维度间差异比较的过程，但未来研究需要运用多种有效的技术和手段测量此过程(如眼动技术)，同时从神经影像学方面找到支持维度间差异比较过程的证据。本研究采用观看视频的方法诱发被试的积极和消极情绪，实验过程中情绪启动失败的被试相对较多，未来研究可尝试应用更有效的诱发情绪的方法对本研究的结果进行验证。

6 结论

本文通过四个实验从决策过程角度，探讨了情绪对跨期决策的影响及其作用机制，得到如下结论：(1) 积极情绪下的被试相对于消极情绪下的被试时间折扣率更小，在跨期选择中有更

强的选择延迟奖赏的倾向。(2) 维度间差异比较在情绪和跨期选择偏好之间起中介作用。(3) 运用时间和金钱启动策略操纵维度间差异比较过程，不同情绪状态下被试的选择偏好和维度间差异比较的差异消失。总体结果支持单维占优模型对不同情绪状态下跨期行为差异的解释，揭示了情绪影响跨期决策的过程机制。

参考文献

Aaker, J. L., Rudd, M., & Mogilner, C. (2011). If money does not make you happy, consider time. *Journal of Consumer Psychology*, *21*(2), 126–130.

Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1974). Interference in memory for multiple contexts. *Memory & Cognition*, *2*(3), 509–514.

Arieli, A., Ben-Ami, Y., & Rubinstein, A. (2011). Tracking decision makers under uncertainty. *American Economic Journal: Microeconomics*, *3*(4), 68–76.

Clore, G. L., Gasper, K., & Garvin, E. (2001). Affect as information. *Handbook of Affect and Social Cognition*, 121–144.

DeSteno, D., Li, Y., Dickens, L., & Lerner, J. S. (2014). Gratitude: A tool for reducing economic impatience. *Psychological Science*, *25*(6), 1262–1267.

Duan, J., Wu, S. J., & Sun, L. (2017). Do the powerful discount the future less? The effects of power on temporal discounting. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1007.

Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic unconscious. *American Psychologist*, *49*(8), 709–724.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*(2), 175–191.

Frederick, S., Loewenstein, G., & O'donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, *40*(2), 351–401.

Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, *56*(3), 218–226.

Forgas, J. P., & East, R. (2008). On being happy and gullible: Mood effects on skepticism and the detection of deception. *Journal of Experimental Social Psychology*, *44*(5), 1362–1367.

Forgas, J. P., & Moylan, S. (1987). After the movies: Transient mood and social judgments. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *13*(4), 467–477.

Fujita, K., Trope, Y., Liberman, N., & Levin-Sagi, M. (2006). Construal levels and self-control. *Journal of Personality and Social Psychology*, *90*(3), 351–367.

Gable, P., & Harmon-Jones, E. (2010). The motivational dimensional model of affect: Implications for breadth of attention, memory, and cognitive categorisation. *Cognition and Emotion*, *24*(2), 322–337.

Guan, S., Cheng, L., Fan, Y., & Li, X. (2015). Myopic decisions under negative emotions correlate with altered time perception. *Frontiers in Psychology*, *6*, 468.

Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: Methodology in the social sciences*. Guilford Press, Kindle Edition.

Hardisty, D. J. , Fox-Glassman, K. , Krantz, D. , & Weber, E. U. . (2011). How to measure discount rates? An experimental comparison of three methods. *Social Science Electronic Publishing, 8*(3), 236–249.

Huang, M. X., Lei, L., & Zhu, H. W. (2016). Money or romance: How should companies lead consumers in we-media sharing? *Acta Psychologica Sinica*, *48*(2), 211–220.

[黄敏学, 雷蕾, 朱华伟. (2016). 谈钱还是谈情: 企业如何引导消费者分享自媒体营销. *心理学报, 48*(2), 211–220.]

Ifcher, J., & Zarghamee, H. (2011). Happiness and time preference: The effect of positive affect in a random-assignment experiment. *American Economic Review*, *101*(7), 3109–3129.

Jiang, D. (2015). *The strategies in intertemporal decision-making*. (Unpublished doctorial dissertation). Zhejiang University.

[蒋多. (2015). *跨期决策策略研究*. (博士学位论文). 浙江大学.]

Jiang, C. M., & Li, S. (2015). Mediation analysis and the application of bootstrap in mediation analysis. *Psychological Exploration*, *35*(5), 458–463.

[江程铭, 李纾. (2015). 中介分析和自举(Bootstrap)程序应用. *心理学探新*, *35*(5), 458–463.]

Jiang, C. M., Liu, H. Z., Cai, X. H., & Li, S. (2016). A process test of priority models of intertemporal choice. *Acta Psychologica Sinica*, *48*(1), 59–72.

[江程铭, 刘洪志, 蔡晓红, 李纾. (2016). 跨期选择单维占优模型的过程检验. *心理学报*, *48*(1), 59–72.]

Kasser, T., & Sheldon, K. M. (2009). Time affluence as a path toward personal happiness and ethical business practice: Empirical evidence from four studies. *Journal of Business Ethics*, *84*(2), 243–255.

Keren, G., & Roelofsma, P. (1995). Immediacy and certainty in intertemporal choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *63*(3), 287–297.

Kirby, K. N., Petry, N. M., & Bickel, W. K. (1999). Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *Journal of Experimental Psychology: General*, *128*(1), 78–87.

Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *The Quarterly Journal of Economics, 112* (2), 443–478.

Lee, L., Amir, O., & Ariely, D. (2009). In search of homo economicus: Cognitive noise and the role of emotion in preference consistency. *Journal of Consumer Research*, *36*(2), 173–187.

Lee, L., Lee, M. P., Bertini, M., Zauberman, G., & Ariely, D. (2015). Money, time, and the stability of consumer preferences. *Journal of Marketing Research*, *52*(2), 184–199.

Lerner, J. S., & Keltner, D. (2001). Fear, anger, and risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, *81*(1), 146

Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P., & Kassam, K. S. (2015). Emotion and decision making. *Annual Review of Psychology*, *66*, 799–823.

Lerner, J. S., Li, Y., & Weber, E. U. (2013). The financial costs of sadness. *Psychological Science, 24*(1), 72–79.

Li, A. M., Peng, Y., Li, B., & Ling, W. X. (2014). The effects of money priming on pro-social behavior and its decision mechanism. *Advances in Psychological Science*, *22*(5), 845–856.

[李爱梅, 彭元, 李斌, & 凌文辁. (2014). 金钱概念启动对亲社会行为的影响及其决策机制. *心理科学进展*, *22*(5), 845–856.]

Li, X. M., & Xie, J. (2012). The influence mechanism of incidental emotions on choice deferral. *Acta Psychologica Sinica*, *44*(12), 1641–1650.

[李晓明, 谢佳. (2012). 偶然情绪对延迟选择的影响机制. *心理学报*, *44*(12), 1641–1650.]

Liberman, N., & Trope, Y. (1998). The role of feasibility and desirability considerations in near and distant future decisions: A test of temporal construal theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, *75*(1), 5–18.

Liu, H. Z., Jiang, C. M., Rao, L. L., & Li, S. (2015). Discounting or priority: Which rule dominates the intertemporal choice process? *Acta Psychologica Sinica*, *47*(4), 522–532.

[刘洪志, 江程铭, 饶俪琳, 李纾. (2015). "时间折扣"还是 "单维占优"?——跨期决策的心理机制. *心理学报*, *47*(4), 522–532.]

Liu, L., Feng, T., Chen, J., & Li, H. (2013). The value of emotion: How does episodic prospection modulate delay discounting? *PloS One*, *8*(11), e81717.

Liu, L., Zhao, W. H., & Feng, T. Y. (2012). Cognitive and neural mechanisms of intertemporal choice. *Journal of Psychological Science, 35*(1), 56–61.

[刘雷, 赵伟华, 冯廷勇. (2012). 跨期选择的认知机制与神经基础. *心理科学, 35*(1), 56–61.]

Liu, W., & Aaker, J. (2008). The happiness of giving: The time-ask effect. *Journal of Consumer Research*, *35*(3), 543–557.

Loewenstein, G.F. & Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. *The Quarterly Journal of Economics, 107*(2), 573–597.

Luo, S., Ainslie, G., & Monterosso, J. (2014). The behavioral and neural effect of emotional primes on intertemporal decisions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *9*(3), 283–291.

Mandel, N., & Johnson, E. J. (2002). When web pages influence choice: Effects of visual primes on experts and novices. *Journal of Consumer Research*, *29*(2), 235–245.

Metcalfe, J., & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review, 106*(1), 3–19.

Mischel, W., & Shoda, Y. (1995). A cognitive-affective system theory of personality: Reconceptualizing situations, dispositions, dynamics, and invariance in personality structure. *Psychological Review*, *102*(2), 246–268.

Mogilner, C. (2010). The pursuit of happiness: Time, money, and social connection. *Psychological Science, 21*(9), 1348–1354.

Mogilner, C., & Aaker, J. (2009). "The time vs. money effect": Shifting product attitudes and decisions through personal connection. *Journal of Consumer Research*, *36*(2), 277–291.

Muraven, M., Baumeister, R. F., & Tice, D. M. (1999). Longitudinal improvement of self-regulation through practice: Building self-control strength through repeated exercise. *The Journal of Social Psychology*, *139*(4), 446–457.

Pham, M. T., Cohen, J. B., Pracejus, J. W., & Hughes, G. D. (2001). Affect monitoring and the primacy of feelings in judgment. *Journal of Consumer Research*, *28*(2), 167–188.

Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, *40*(3), 879–891.

Pyone, J. S., & Isen, A. M. (2011). Positive affect, intertemporal choice, and levels of thinking: Increasing consumers' willingness to wait. *Journal of Marketing Research*, *48*(3), 532–543.

Quoidbach, J., Dunn, E. W., Petrides, K. V., & Mikolajczak, M. (2010). Money giveth, money taketh away: The dual effect of wealth on happiness. *Psychological Science*, *21*(6), 759–763.

Sagristano, M. D., Trope, Y., & Liberman, N. (2002). Time-dependent gambling: Odds now, money later. *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*(3), 364–376.

Samuelson, P.A. (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economic Studies, 4*(2), 155–161.

Scholten, M., & Read, D. (2010). The psychology of intertemporal tradeoffs. *Psychological Review*, *117*(3), 925–944.
Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*(3), 513-523.

She, S. X., Chen, Y., Chen, J., & Yang, F. (2017). The effect of fear on intertemporal choice: An experiment based on recalling emotion. *Psychological Exploration*, *37*(06), 543–548.

[佘升翔, 陈阳, 陈璟, 杨帆. (2017). 恐惧对跨期选择的影响:基于回忆情绪的实验研究. *心理学探新*, *37*(06), 543–548.]

She, S. X., Zheng, X. W., Zhou, J., & Yang, S. S. (2016). Does fear increase impatience in inter-temporal choice? Evidence from an experiment. *Psychological Exploration*, *36*(01), 25–30.

[佘升翔, 郑小伟, 周劼, 杨姗姗. (2016). 恐惧降低跨期选择的耐心吗?——来自行为实验的证据. *心理学探新*, *36*(01), 25–30.]

Song, Y. X., Cheng, Y. H., XieZhou, X. T., Gong, N. Y., & Liu, L. (2021). The influence of anger on delay discounting: The mediating role of certainty and control. *Acta Psychologica Sinica*, *53*(05), 456–468.

[宋锡妍, 程亚华, 谢周秀甜, 龚楠焰 & 刘雷. (2021). 愤怒情绪对延迟折扣的影响: 确定感和控制感的中介作用. *心理学报, 53*(05), 456–468.]

Su, L., & Gao, L. (2014). Strategy compatibility: The time versus money effect on product evaluation strategies. *Journal of Consumer Psychology*, *24*(4), 549–556.

Tice, D. M., Bratslavsky, E., & Baumeister, R. F. (2001). Emotional distress regulation takes precedence over impulse control: If you feel bad, do it!. *Journal of Personality and Social Psychology*, *80*(1), 53–67.

Trautmann, S. T., & van de Kuilen, G. (2012). Prospect theory or construal level theory?: Diminishing sensitivity vs. psychological distance in risky decisions. *Acta psychologica*, *139*(1), 254–260.

Trope, Y., & Liberman, N. (2003). Temporal construal. *Psychological Review*, *110*(3), 403–421.

Tong, L., Zheng, Y., & Zhao, P. (2013). Is money really the root of all evil? The impact of priming money on consumer choice. *Marketing Letters*, *24*(2), 119–129.

Vohs, K. D., Mead, N. L., & Goode, M. R. (2006). The psychological consequences of money. *Science*, *314*(5802), 1154–1156.

Wang, P., & Liu, Y. F. (2009). The effect of mood on intertemporal choice. *Psychological Ence*, *32*(6), 1318–1320.

[王鹏, 刘永芳. (2009). 情绪对跨时选择的影响. *心理科学*, *32*(6), 1318–1320.]

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063–1070.

Wen, Z. L., & Ye, B. J. (2014). Different methods for testing moderated mediation models: Competitors or backups? *Acta Psychologica Sinica*, *46*(5), 714–726.

[温忠麟, 叶宝娟. (2014). 有调节的中介模型检验方法: 竞争还是替补?. *心理学报*, *46*(5), 714–726.]

Winterich, K. P., Han, S., & Lerner, J. S. (2010). Now that I'm sad, it's hard to be mad: The role of cognitive appraisals in emotional blunting. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *36*(11), 1467–1483.

Yang, X. W., & He, G. B. (2015). Happiness makes people farsighted in intertemporal choice. *Chinese Journal of Applied Psychology*, *21*(3), 242–248.

[杨鑫蔚, 何贵兵. (2015). 主观幸福感对跨期决策的影响. *应用心理学*, *21*(3), 242–248.]

Ye, Q. L. (2016). *The Effect of power and hopefulness on intertemporal choice.* (Unpublished master's thesis), Hunan Normal University.

[叶秋伶. (2016). *权力和希望对跨期选择的影响.* (硕士学位论文), 湖南师范大学.]

Zhang, W. D., Diao, J., & Schick, C. J. (2004). The cross-cultural measurement of positive and negative affect examining the dimensionality of PANAS. *Psychological Science (China)*, (01),77–79.

[张卫东, 刁静, Schick, C. J. (2004). 正、负性情绪的跨文化心理测量:PANAS维度结构检验. *心理科学,* (01),77–79.]

Zeelenberg, M., Nelissen, R. M., Breugelmans, S. M., & Pieters, R. (2008). On emotion specificity in decision making: Why feeling is for doing. *Judgment and Decision Making*, *3*(1), 18–27.

Zhou, R., & Pham, M. T. (2004). Promotion and prevention across mental accounts: When financial products dictate consumers& investment goals. *Journal of Consumer Research*, *31*(1), 125–135.

Zou, J. L., Zhang, X. C., Zhang, H., Yu, L., & Zhou, R. L. (2011). Beyond dichotomy of valence and arousal: Review of the motivational dimensional model of affect. *Advances in Psychological Science*, *19*(9), 1339–1346.

[邹吉林, 张小聪, 张环, 于靓, & 周仁来. (2011). 超越效价和唤醒——情绪的动机维度模型述评. *心理科学进展*, *19*(9), 1339–1346.]

Effects of emotion on intertemporal decision-making: Explanation from the single dimension priority model

JIANG Yuan-Ping[1]; JIANG Cheng-Ming[2]; HU Tian-Yi[1]; SUN Hong-Yue[1]

([1] *College of Education, Shanghai Normal University, Shanghai* 200234, *China*)

([2] *School of Management, Zhejiang University of Technology, Hangzhou* 310023, *China*)

Abstract

Studies show that significant differences are found in intertemporal choice between people in positive and negative emotions. However, the mechanism underlying this effect is underexplored. This study aimed to reveal the process mechanism of emotions on intertemporal decision making on the basis of the single dimension priority model by using a process-oriented method–a visual analog scale.

We conducted three studies, where emotions were induced by video clip-induced technique to trigger target emotions (positive, neutral and negative). In study 1, the effects of emotions on intertemporal choice was investigated. This study used a 3 (emotion: positive, neutral, negative) ×2 (delay amount: 100, 1000 yuan) ×5 (delay time: 10, 30, 90, 180, 360 days) mixed design with emotion as a between-subjects variable. Participants were randomly assigned to positive, neutral, and negative conditions and were asked to complete the delay discounting task. In study 2, the process mechanism of emotions on intertemporal choice with a between-subjects design (emotion: positive, negative) was explored. Participants in each condition were asked to complete the delay discounting task and to compare the difference in the delay dimension with that on the outcome dimension. In studies 3a and 3b, 2 (emotion: positive, negative) ×2 (priming: time priming/money priming, no priming) between-subjects designs were used to manipulate the difference-comparing process and explore whether the effect of emotions on intertemporal choice disappeared.

The results were observed as follows: (1) Emotions affected intertemporal choice significantly. Participants in the positive condition preferred the delay reward more than participants in the negative and neutral condition. (2) The difference-comparing process played a mediating role in the relationship between emotion and intertemporal decision making. Participants in positive emotion perceived that the difference in outcome dimension was greater than that of delay dimension and preferred the delay option. Participants in negative emotions perceived opposite and tended to choose the immediate choice. (3) The effect of emotions on intertemporal decision making disappeared when the difference-comparing process was manipulated.

In summary, this study revealed the psychological mechanism of emotions on intertemporal decision making from the perspective of decision-making process and added important procedural evidence to the single dimension priority model.